

PCT

REC'D 28 OCT 2004

WIPO

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT 36条及びPCT規則70)

出願人又は代理人 の書類記号 02P00951 PC	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/08599	国際出願日 (日.月.年) 07.07.2003	優先日 (日.月.年) 05.07.2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> H01L51/00, H01L29/786, H01L45/00, H01L27/10		
出願人 (氏名又は名称) 富士電機株式会社		

1. この報告書は、PCT 35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条 (PCT 36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
3. この報告には次の附属物件も添付されている。
- a ☒ 附属書類は全部で 3 ページである。
- ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則70.16及び実施細則第607号参照)
- ☐ 第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
- b ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第802号参照)
4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- ☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT 35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 30.01.2004	国際予備審査報告を作成した日 01.10.2004	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 宮崎 園子	4L 9277
電話番号 03-3581-1101 内線 3496		

## 第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎とした。  
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査

☐ PCT規則12.4にいう国際公開

☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-2, 4-12, 14-84 ページ、出願時に提出されたもの

第 3, 13 ページ\*、05.08.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2-19 項、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 1 項\*、05.08.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1/22-22/22 ページ/図、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表(具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表(具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-19	有 無
	請求の範囲		
進歩性 (IS)	請求の範囲	2, 3, 6-19	有 無
	請求の範囲	1, 4, 5	
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-19	有 無
	請求の範囲		

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: WO 02/37500 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 2002.05.10

文献2: MA, L.P. et al., 'Organic electrical bistable devices and rewritable memory cells', APPLIED PHYSICS LETTERS, 2002.04.22, Vol.80, No.16, p2997-2999

文献3: MA, L.P. et al., 'Data storage with 0.7nm recording marks on a crystalline organic thin film by a scanning tunneling microscope', APPLIED PHYSICS LETTERS, 1998.08.10, Vol.73, No.6, p850-852

請求の範囲 1, 4, 5

請求の範囲1, 4, 5に記載された発明は、文献3より進歩性を有しない。  
双安定材料であることが知られている文献3に記載の化合物をスイッチング素子に適用してみることは、当業者が適宜なし得たものと認められる。

請求の範囲2, 3, 6-19

請求の範囲2, 3, 6-19に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1-3に対して進歩性を有する。

のない、均一な品質のスイッチング素子を量産することが困難であるという問題点があった。

また、L. Ma らは 1 成分の有機材料を用いて双安定性を得るに際して、有機膜中に導電性微粒子を分散させることを必須の条件としており、双安定材料としては不十分な特性しか得られていないという問題があった。

本発明は、上記従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、材料組成の変動を抑制し、均一な双安定特性を得ることができ、かつ、有機双安定材料のみでも十分な双安定性が得られ、量産に適するスイッチング素子を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

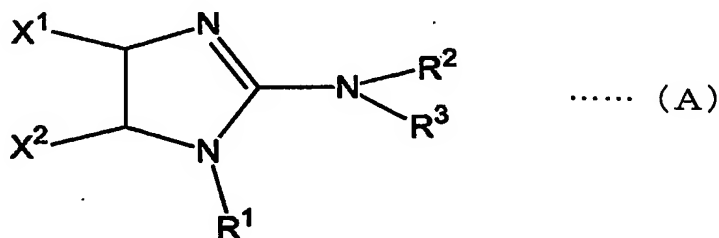
すなわち、本発明のスイッチング素子は、印加される電圧に対して 2 種類の安定な抵抗値を持つ有機双安定材料を、少なくとも 2 つの電極間に配置してなるスイッチング素子において、

前記有機双安定材料が、一つの分子内に、電子供与性の官能基と電子受容性の官能基とを有する化合物により実質的に構成されていることを特徴とする。

本発明のスイッチング素子によれば、有機双安定材料が、一分子中に電子供与性の官能基と電子受容性の官能基とを有している 1 成分系であるので、従来の 2 成分系の有機双安定材料のような、製造時の構成比のバラツキが起こり得ないので、常に一定の双安定性能を得ることができる。

また、特に真空蒸着法等により薄膜形成する場合には、共蒸着等の複雑な手法を用いなくてもよいので製造効率が良く、大面積で均一に、かつ低コストで製造することができる。

本発明においては、前記化合物が、下記の構造式 (A) で示されるアミノイミダゾール系の化合物であることが好ましい。



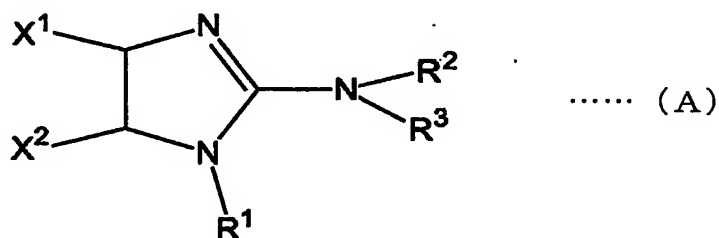
( $X^1$ ,  $X^2$  は、それぞれ CN 又は  $\text{NO}_2$ 、 $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  は、それぞれ水素原子又は

つの分子内に電子供与性の官能基と、電子受容性の官能基とを有する化合物により実質的に構成されていることを特徴としている。

電子供与性の官能基としては、 $-\text{SCH}_3$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHCH}_3$ 、 $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 等が挙げられ、電子受容性の官能基としては、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{COCH}_3$ 、 $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{I}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{F}$ 、 $=\text{O}$ 等が挙げられる。

また、一つの分子内に上記の電子供与性の官能基と、上記の電子受容性の官能基とを有する化合物としては、アミノイミダゾール系化合物、ピリドン系化合物、スチリル系化合物、スチルベン系化合物、ブタジエン系化合物等が挙げられる。

上記の化合物のうち、本発明においては、下記の構造式 (A) で示されるアミノイミダゾール系の化合物を用いることが好ましい。

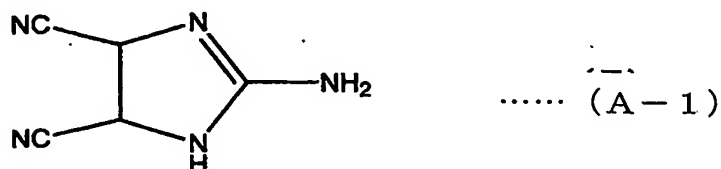


( $\text{X}^1$ ,  $\text{X}^2$ は、それぞれ $\text{CN}$ 又は $\text{NO}_2$ 、 $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ は、それぞれ水素原子又は置換基を有してもよい炭素数1～6のアルキル基を表す。)

上記の化合物においては、 $\text{CN}$ 基、又は、 $\text{NO}_2$ 基が電子受容性の官能基となり、 $\text{NH}_2$ 基、 $\text{NHCH}_3$ 基等が電子供与性の官能基として作用するので、双安定特性を得ることができる。

ここで、上記の $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ がアルキル基の場合には、 $\text{C}6$ 以下のアルキル基が好ましく、 $\text{C}2$ 以下のアルキル基がより好ましい。 $\text{C}7$ 以上のアルキル基になると、電気伝導に必要な分子の配向性が阻害されやすくなり、十分な双安定性が得にくくなるので好ましくない。

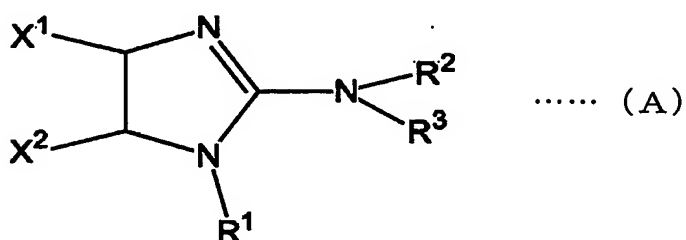
このようなアミノイミダゾール系の化合物としては、具体的には、例えば、下記の構造式 (A-1) ～ (A-4) で示される化合物が挙げられる。



## 請 求 の 範 囲

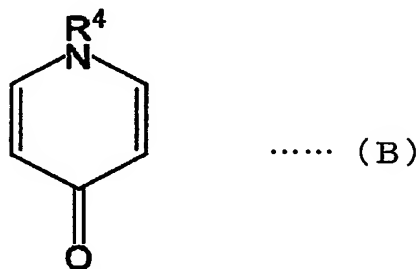
1. (補正後) 印加される電圧に対して2種類の安定な抵抗値を持つ有機双安定材料を、少なくとも2つの電極間に配置してなるスイッチング素子において、前記有機双安定材料が、一つの分子内に、電子供与性の官能基と電子受容性の官能基とを有する化合物により実質的に構成されていることを特徴とするスイッチング素子。

2. 前記化合物が、下記の構造式 (A) で示されるアミノイミダゾール系の化合物である請求項1記載のスイッチング素子。



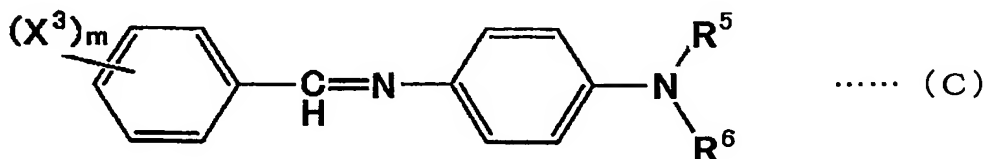
(X¹, X²は、それぞれCN又はNO₂、R¹, R², R³は、それぞれ水素原子又は置換基を有してもよい炭素数1～6のアルキル基を表す。)

3. 前記化合物が、下記の構造式 (B) で示されるγ-ピリドン系の化合物である請求項1記載のスイッチング素子。



(R⁴は水素原子、又は置換基を有してもよい炭素数1～6のアルキル基を表す。)

4. 前記化合物が、下記の構造式 (C) で示されるイミン系の化合物である請求項1記載のスイッチング素子。



(X³はCN又はNO₂、R⁵, R⁶はそれぞれ水素原子又は置換基を有してもよい炭素数1～6のアルキル基、mは1～5の整数を表す。)